

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63170864
PUBLICATION DATE : 14-07-88

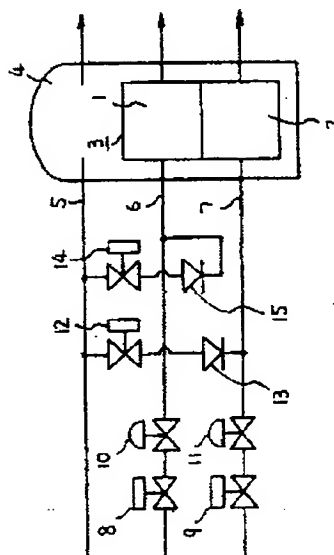
APPLICATION DATE : 09-01-87
APPLICATION NUMBER : 62001622

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SONE ISAMU;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : FUEL CELL EQUIPPED WITH
PROTECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To protect a cell from the abnormal pressure difference by systematizing the automatic stop of fuel and oxidant and the supply of inert gas in a predetermined direction from a pressure vessel with no necessity of using a backup electric source or a computer, when electric power or control signal breaks down.

CONSTITUTION: In power failure, for example, solenoid valves 8, 9 are mechanically full closed to stop the feed of fuel and oxidant. Also, solenoid valves 12, 14 are mechanically full closed to let inert gas flow through check valves 13, 15 keeping the pressure balance between inert gas and an anode 1 and a cathode 2 at a predetermined pressure difference. These check valves do not function so far as the pressure at upstream side is not higher than the pressure at downstream side by the pressure loss. By appropriately choosing check valves 13, 15, the holding pressure difference of the anode and cathode against inert gas can be determined. By the arrangement, stable stop of the power generation and retention of the fuel cell becomes possible preventing from its abnormal pressure difference.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-170864

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月14日

H 01 M 8/04

H-7623-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 保護装置付燃料電池

⑯ 特 願 昭62-1622

⑰ 出 願 昭62(1987)1月9日

⑱ 発 明 者 曾 根 勇 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

保護装置付燃料電池

2. 特許請求の範囲

1. 不活性ガスの充満した圧力容器内に収納された燃料電池であり、燃料と酸化剤とを入口弁を介して供給し、前記不活性ガスと燃料と酸化剤の3者間の差圧を目標値で制御し発電している燃料電池において、電力もしくは制御信号が消失した場合に、燃料と酸化剤とを自動的に供給停止し、前記圧力容器内の不活性ガスをアノードへ一方向的に供給し、かつ、前記圧力容器内の不活性ガスをカソードへ一方向的に供給するようにシステム化されたことを特徴とする保護装置付燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池に係り、特に停電した場合または制御系が故障した場合などに、燃料電池に異常差圧を加えることなく安定に発電停止・保持で

きるようにシステム化した保護装置が付属した燃料電池に関する。

〔従来の技術〕

燃料電池は起動・発電・停止のいかなる過程においても、アノードに供給される燃料ガスとカソードに供給される酸化剤ガスと圧力容器内の不活性ガスの3者間の差圧が所定の目標値に制御されて発電される必要がある。例えば、停電または機器の故障等により、電力または制御信号は消失するなどの非常事態にも、上記の差圧制御運転が要求される。上記の要求を満たす方法として、従来の燃料電池では、通常使用時とは別の制御用コンピュータを準備しておいて故障の場合に備え、また、無停電電源で必要電源をバックアップして、停電時に備えている。最悪の場合は、バックアップしている時間を超えて停電する場合も考えられるので、無停電電源でバックアップしている時間内に、燃料電池を発電停止し、アノード及びカソードを不活性ガスで換気し、更に、差圧制御しながら発電時の圧力から大気圧へ降圧するようなシ

一ケースで燃料電池を保護している。発電停止して降圧して大気圧にすれば、燃料電池に異常差圧が印加することはないが、制御用コンピュータを複数使用し、かつ無停電電源を用いることは燃料電池システムのコスト高につながる。また、差圧異常から燃料電池を保護する方法として、例えば特開昭60-241661号及び特開昭60-241663号のように、非常停止時等に不活性ガスを燃料極及び空気極に導入して、必要に応じて、燃料極及び空気極に付設した放出弁を開く方法もある。しかし、この方法では、燃料と空気が混合する可能性があり、停電等の場合に電池を保護することは困難である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術で、バックアップ用の制御コンピュータと無停電電源を用いる方法は、制御システムが複雑となり、かつ燃料電池システムのコストが上昇するという問題があった。また、非常停止時等に不活性ガスを燃料極及び空気極へ導入して、必要に応じて放出弁を開いて差圧制御をするとい

システム化することにより達成される。

以下、停電等の異常時に機械的に全閉（無励磁閉）となる動作をする電磁弁をN動作の電磁弁、機械的に全開（無励磁開）となる動作をする電磁弁をO動作の電磁弁と呼称する。

本発明において、異常時に燃料と酸化剤とを自動的に供給停止するには、例えばアノード系及びカソード系に各々N動作の電磁弁を付設することによって行う。また、燃料電池のシステム構成において、ガス上流の機器で自動的に停止する機能を有するものを用いることによって、燃料及び酸化剤の供給を停止することもできる。

圧力容器内の不活性ガスをアノードへ一方向的に供給する具体例としては、圧力容器内の不活性ガスとアノードを連絡するラインを設け、不活性ガスからアノードへの一方向のみガスを流すことができる逆止弁とN動作の電磁弁を設ける。また、不活性ガスとカソードとの間にも同様に逆止弁とN動作の電磁弁を設けることにより、不活性ガスをカソードへ一方向的に供給しうる。

う従来技術では、停電時等にも異常差圧から電池を保護することまでは配慮されておらず、燃料と空気が混合して電池を焼失する危険性もある。

本発明の目的は、停電等によって必要電力が消失した場合又はコンピュータの故障等により制御信号が異常信号を出した場合又は消失した場合に、バックアップの電源もしくはコンピュータを常備しておく必要なく、異常差圧から燃料電池を保護しうる保護装置付燃料電池を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、不活性ガスの充満した圧力容器内に収納された燃料電池であり、燃料と酸化剤とを入口弁を介して供給し、前記不活性ガスと燃料と酸化剤の3者間の差圧を目標値で制御し発電している燃料電池において、電力もしくは制御信号が消失した場合に、燃料と酸化剤とを自動的に供給停止し、前記圧力容器内の不活性ガスをアノードへ一方向的に供給し、かつ、前記圧力容器内の不活性ガスをカソードへ一方向的に供給するように

〔作用〕

本発明によれば、停電等の異常が発生した場合に、燃料及び酸化剤は供給停止される。次いで、アノード及びカソードへは例えば逆止弁を用いることにより、圧力容器内の不活性ガスが一方向的に流入するように動作する。この時、逆止弁の機能により燃料及び酸化剤が不活性ガス系へ逆流することを防ぐので、燃料と酸化剤が混合することはない。また、供給を断たれた燃料又は酸化剤が消費された量を補償するように不活性ガスが流入するので、不活性ガス、燃料、酸化剤の3者間の圧力バランスは所定の差圧で保持されることになり、燃料電池は異常差圧から保護される。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図から第3図で説明する。第1図の実施例では、燃料電池3を不活性ガスの充満した圧力容器4内に収納し、アノード1には電磁弁8、流調弁10を介して管6により燃料が供給され、カソード2には電磁弁9、流調弁11を介して管7により酸化剤が供給されて

いる。不活性ガスは管5により圧力容器4に供給されており、不活性ガスとアノード1は電磁弁14と逆止弁15を介して連絡しており、不活性ガスとカソード2は電磁弁12と逆止弁13を介して連絡している。電磁弁8、9はNC動作、電磁弁12、14はNO動作の電磁弁である。尚、流調弁10、11がNC動作であれば電磁弁8、9は省略してもよい。発電中は電磁弁8、9が全開しており、流調弁10、11で所定流量に設定された燃料及び酸化剤が燃料電池に供給されている。この時、電磁弁12、14は全開しており、不活性ガスは燃料及び酸化剤に混入しない。この時、例えば停電になれば、機械的に電磁弁8、9が全閉になり、燃料及び酸化剤が供給停止され、かつ、電磁弁12、14が機械的に全閉になり、逆止弁13、15を介して、不活性ガスがそれぞれカソード及びアノードへ流入して、不活性ガスとアノードとカソードの圧力バランスを所定の差圧に保つ。逆止弁は流れ方向に圧損があり、流れ方向の上流が下流に対して圧損に相当する分だけ

ガス流出が止まり、圧力容器の圧力は低下することはない。また、例えば、逆止弁19、20の2個で構成した両方向性の圧損要素を用い、逆止弁13、15、19、20の流れ方向の圧損を選定することで、密封保管した時の圧力容器、アノード、カソードの3者の圧力バランスを選定することができる。一方、不活性ガスの流調弁21はNC動作の弁を用いれば、電磁弁22はNO動作であるから、停電と同時に不活性ガスの流入経路は流調弁21の経路から電磁弁22と減圧弁23の経路に変更される。この時、減圧弁23は事前に圧力設定しておき、弁開度を固定しておく。減圧弁の設定圧力を、発電時の不活性ガス圧力（管位置24）に設定しておけば、減圧弁23の上流と下流に圧力差が生じた時のみ、不活性ガスが流入するようになる。つまり、停電と同時に調圧弁16、17、18を全閉しても減圧弁23が調圧するために、発電時の圧力と同じレベルに圧力容器の圧力は保持される。本実施例によれば、停電と同時に出口の調圧弁を全閉し、不活性ガスの流

圧力が高くなると、流れ方向でも流入しない。逆止弁13、15の圧損を適切に選定することで、不活性ガスに対して、アノード及びカソードを差圧いくらずに保持するかを選定することが可能となる。例えば、不活性ガスとアノードとカソードの3者を同じ圧力に保持しようとする場合は、逆止弁13と逆止弁15の圧損を同じにして、両者と同じ圧損要素を、電磁弁12、14の分岐点と圧力容器4の間に追加すればよい。本実施例によれば、停電等の場合にも、バックアップ用の無停電電源及びコンピュータを使用しなくても、安定に燃料電池を発電停止、保持することが可能になり、異常差圧から燃料電池を保護できる。

第2図の実施例では、第1図に追加して、不活性ガスの調圧弁16、燃料の調圧弁17、酸化剤の調圧弁18、逆止弁19、20の2個で構成した圧損要素、不活性ガスの流調弁21、NO動作の電磁弁22、弁開度を固定した減圧弁23を設けている。調圧弁16、17、18にNC動作の弁を使用すれば、停電と同時に全閉となるので、

入経路を変更するために、圧力容器の圧力を一定に保持できる。

第3図の実施例では、第2図に追加して、NO動作の電磁弁25と弁開度を事前に固定してあるニードル弁等の流調弁26を介して燃料ガスを放出する経路と、NO動作の電磁弁27と弁開度を事前に固定してある流調弁28を介して酸化剤ガスを放出する経路と、負荷回路を発電時のライン31からダミー抵抗30に切換えるスイッチ29を設けてある。燃料電池を保護するためには、電池に異常差圧を印加しないことと、電池を高電位に保持しないことが必要である。燃料ガスと酸化剤ガスをそれぞれ別々に排気する経路を設けることで、アノードとカソードが不活性ガスで換気される効率が良くなる。また、停電と同時にまたはタイマー等で停電から所定時間後に負荷回路をダミー抵抗に切換えることで、セルが高電位になることを防止できる。固定式の流調弁26と28から排出されるガス量の合計値に対して、減圧弁23を介して流入する不活性ガス量が十分に大きけれ

ば、圧力容器の圧力は運転時と同じレベルに保持されて、排気されたガス量を補うように不活性ガスが流入する。本実施例によれば、不活性ガスによるアノードとカソードの換気効率が良くなり、また燃料電池が高電位に保持されることを防止できる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、制御用コンピュータが故障した場合又は停電した場合などに、バックアップ用の無停電電源及び制御用コンピュータを必要とせずに、安定に燃料電池を発電停止、保持でき、異常差圧から燃料電池を保護することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の燃料電池システムのフロー図である。第2図は、第1図の実施例を発展させた本発明の一実施例の燃料電池システムのフロー図である。第3図は、第2図の実施例を発展させた本発明の一実施例の燃料電池システムのフロー図である。

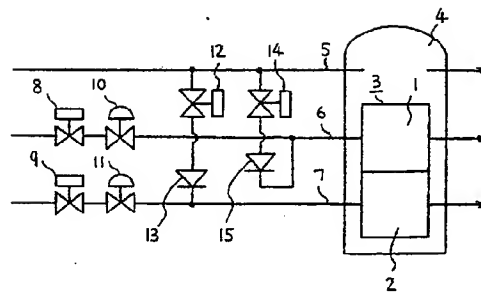
1…アノード、2…カソード、3…燃料電池、4

…圧力容器、8、9…NC動作の電磁弁、12、14…NO動作の電磁弁、13、15…逆止弁、16、17、18…NC動作の調圧弁、19、20…逆止弁、21…NC動作の流調弁、22…NO動作の電磁弁、23…固定式の減圧弁、25…NO動作の電磁弁、26、28…固定式流調弁、27…NO動作の電磁弁、29…切換スイッチ、30…ダミー抵抗、31…発電時の負荷回路。

代理人 井理士 小川勝男

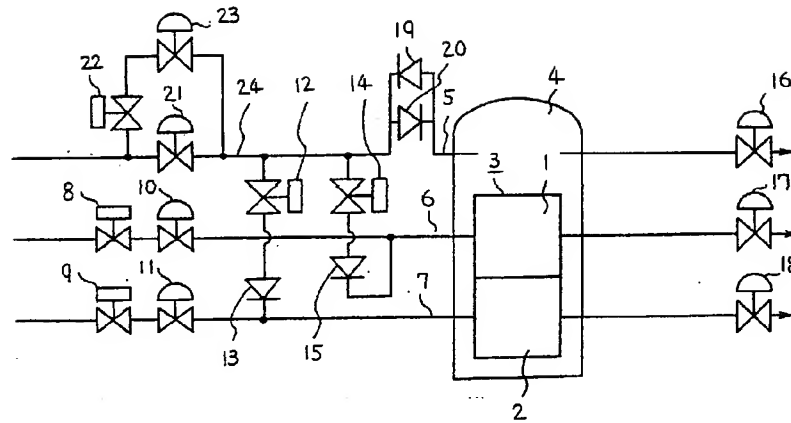


第1図



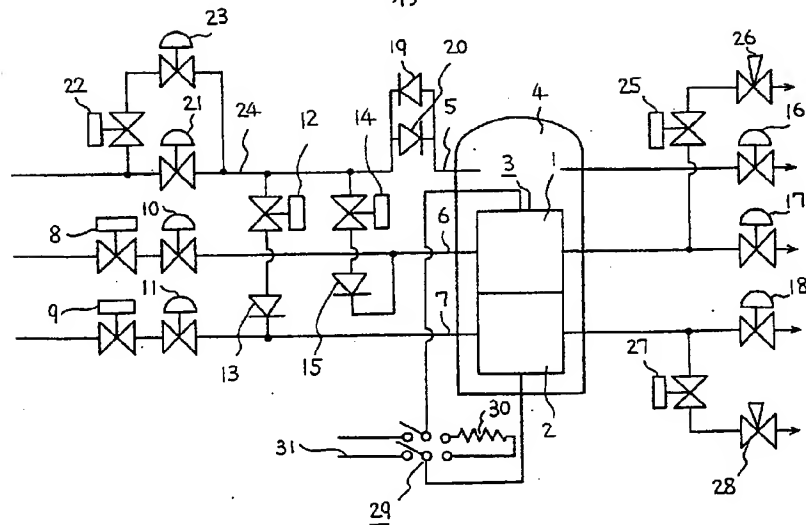
- 1…アノード
- 2…カソード
- 4…圧力容器
- 8…NC動作の電磁弁
- 9…NC動作の電磁弁
- 12…NO動作の電磁弁
- 13…逆止弁
- 14…NO動作の電磁弁
- 15…逆止弁

第2図



- 16 — NC動作・調圧弁
- 17 — NC動作・調圧弁
- 18 — NC動作・調圧弁
- 19 — 逆止弁
- 20 — 逆止弁
- 21 — NC動作・流調弁
- 22 — NO動作・電磁弁
- 23 — 固定式・減圧弁

第3図



- 25 — NO動作・電磁弁
- 26 — 固定式・流調弁
- 27 — NO動作・電磁弁
- 28 — 固定式・流調弁
- 29 — 切換スイッチ
- 30 — ダミー抵抗
- 31 — 発電時・負荷回路
